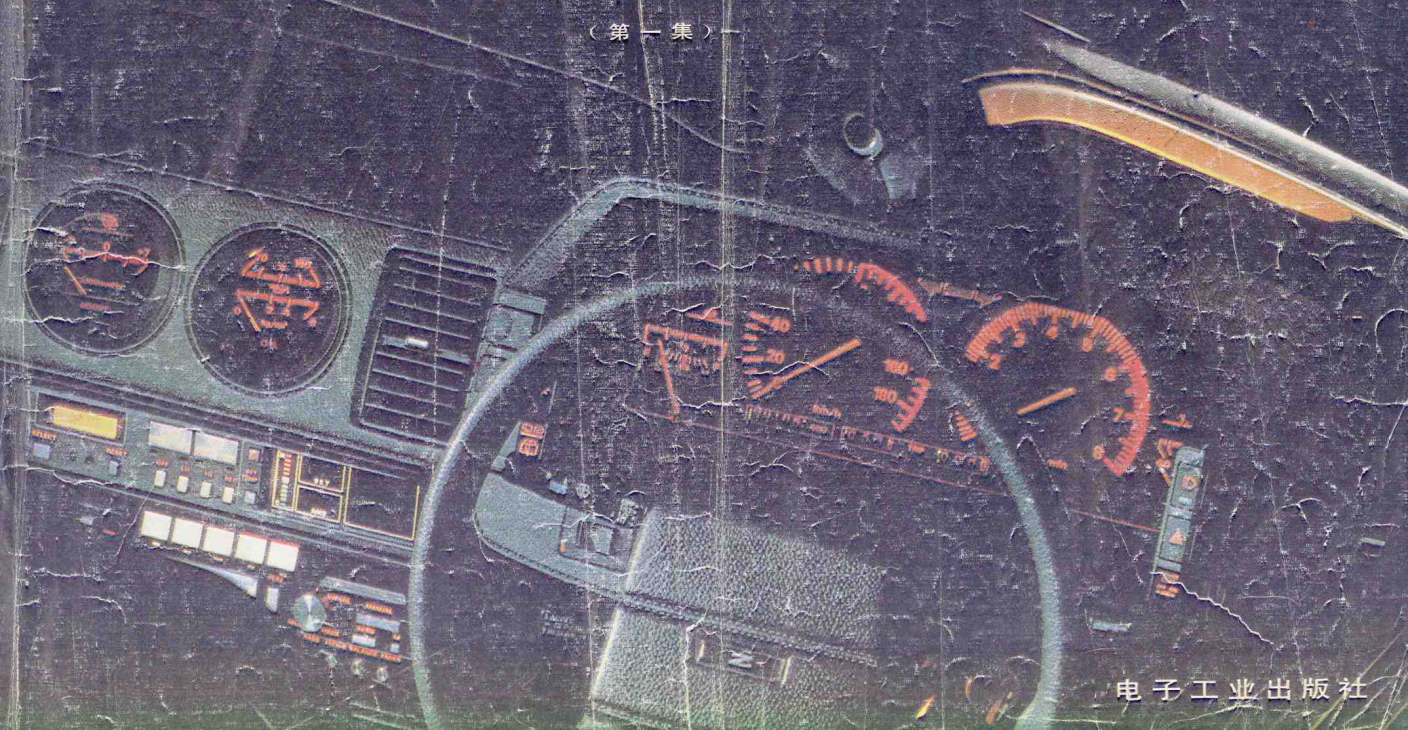


国内外流行汽车电路原理及维修图集

(第一集)



电子工业出版社

主要内容

国内外流行汽车电路

原理及维修图集

第一集

本书编写组 编

电子工业出版社

内 容 提 要

《国内外流行汽车电路原理及维修图集》全书共分四集。第一集,较详细地介绍了国产汽车电器设备的构造、原理与维修,以及在国内使用最多的北京牌、上海牌、伏尔加牌、五十铃、皇冠牌轿车等汽车电路图7种;第二集,较详细地介绍了日本汽车电器设备的构造、原理与维修以及东风牌、红岩牌、伏尔加牌86型、马自达牌等汽车电路图21种;第三集,主要是微型车专集,第一部分较详细地介绍了铃木微型车电器设备的维修和各种微型汽车、汽车电路图近40种;第四集,比较详细地介绍了苏联产和西德产汽车电器设备的构造、原理与维修和苏联、东欧等国生产的36种汽车电路图。本书除具有图文并茂、汽车品种较齐全的特点外,还具有资料新、内容充实实用等特点。对从事汽车制造、汽车电器设备生产、汽车使用与维修的管理人员、工程技术人员、教学人员,尤其是汽车电工具有实用价值。

国内外流行汽车电路原理及维修图集 (第一集)

本书编写组

责任编辑: 焦桐顺

电子工业出版社出版 (北京海淀区万寿路)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京朝阳区教师进修学校印刷厂印刷

开本: 787×1092毫米1/8 印张: 16 字数: 375千字

1988年4月第一版 1988年4月第一次印刷

印数: 1—40200册 定价: 8.50元

统一书号: 15BN7—5053—0207—8/TN·89

前 言

汽车是一种现代化的交通工具,而且越来越得到普及发展。因为它不仅是一种灵活机动的运输工具,给工作、生产、生活带来方便,而且还能给人们赢得宝贵的时间,丰富人们的业余文化生活。因此,汽车今后也必将更快地进入到千家万户,成为人们生产、工作、学习、生活的得力工具。汽车的故障中有38%左右发生在电路部分,尤其是进口车在没有资料和电路图的情况下,对维修人员带来很大困难。为了满足广大汽车维修人员、教学人员和生产、使用人员的需要,特编写了《国内外流行汽车电路原理及维修图集》这套书。

这套书较详细地介绍了国产、日本、苏联和西德等国汽车电器设备的构造、原理和维修。另外还广泛收集了北京牌、上海牌、解放牌、奔驰牌、五十铃、马自达牌、皇冠牌、三菱牌、尼桑牌、铃木牌、伏尔加牌、拉达牌、菲亚特牌等汽车电路图一百余种。

本书内容丰富,图文并茂,通俗易懂,资料新,车种较齐全、切合实用。

由于编写时间仓促,再加上水平有限,书中的内容如有不足之处,请广大读者批评指正。

本书在编写过程中参阅了大量有关资料并得到有关人员的大力支持,特在此表示衷心的感谢。

第一部分 国产汽车电器设备的构造、原理与维修

一、电源电路	1
(一) 发电机激励电路	1
(二) 充电电路	1
(三) 直流发电机的构造、原理与检修	1
(四) JT-81型调节器的构造、原理与检修	8
(五) 硅整流发电机的构造、原理与检修	15
(六) 硅整流发电机调节器的构造、原理与检修	19
二、起动机电路	23
(一) 起动机继电器电路	23
(二) 起动机拉动线圈电路	23
(三) 起动机电动机的构造	23
(四) 离合器	26
(五) 起动机换向装置	27
(六) 起动机的检修	30
(七) 起动机装复后的调整	32
(八) 起动机装复后的试验	34
三、点火电路	35
(一) 低压电路	35
(二) 高压电路	35
(三) 点火电路工作原理	35
(四) 点火线圈	37
(五) 分电器的构造、原理与检修	38
(六) 火花塞	41
(七) 点火正时及检验	47
四、照明和信号电路	48
(一) 大灯电路	48
(二) 小灯电路	48
(三) 尾灯电路	48
(四) 转向灯电路	48
(五) 灯光总开关	48
(六) 雾灯开关	48
(七) 制动灯开关	48
(八) 保险装置	49

第二部分 汽车电路图

图 2-1	B J 212 全车电路图	50
图 2-2	B J 212 电气设备直流正极接铁电路图	51
图 2-3	B J 212 直流正极接铁主电线束总图	52
图 2-4	B J 212 直流正极接铁主电线束分布图	53
图 2-5	B J 212 副电线束总图	54
图 2-6	B J 212 直流负极接铁电路图	55
图 2-7	B J 212 直流负极接铁主电线束总图	56
图 2-8	B J 212 直流负极接铁主电线束分布图	57
图 2-9	B J 212 电气设备交流负极接铁电路图	58
图 2-10	B J 212 交流负极接铁主电线束总图	59
图 2-11	B J 212 交流负极接铁主电线束分布图	60
图 2-12	上海牌 S H 760 A 型汽车电路图	61
图 2-13	红旗牌 C A 770 A 型汽车电路图	62
图 2-14	解放牌 C A 10 B 型全车电路图	63
图 2-15	解放牌 C A 10 B 型电气设备电路图	64
图 2-16	解放牌 C A 10 B 型主电线束总图	65
图 2-17	解放牌 C A 10 B 型主电线束分布图	66
图 2-18	解放牌 C A 10 B 型副线束总图	67
图 2-19	解放牌 C A 15 型汽车电路图	68
图 2-20	解放牌 C A 30 型全车电路图	69
图 2-21	解放牌 C A 30 型电气设备电路图	70
图 2-22	解放牌 C A 30 型主电线束总图	71
图 2-23	解放牌 C A 30 型副线束总图	72
图 2-24	解放牌 C A 141 型电气设备电路图	73
图 2-25	延安牌 S X 250 型汽车全车电路图	74
图 2-26	东方红牌 L T 665 型汽车全车电路图	75
图 2-27	燕京牌 Y J 620、Y J 420 型汽车全车电路图	76
图 2-28	山花牌 J H 631 A 型、J H 63 X H 型汽车全车电路图	77
图 2-29	山花牌 J H 631 K 型汽车全车电路图	78
图 2-30	松江牌 S L 420 型、S L 120 型汽车全车电路图	79
图 2-31	跃进牌 N J-130 型汽车电路图	80
图 2-32	跃进牌 N J-130 型汽车电路图	81
图 2-33	跃进牌 N J-230 型汽车电路图	82
图 2-34	跃进牌 N J-230 型汽车电路图	83
图 2-35	跃进牌 N J-230 型汽车主电线束总图	84
图 2-36	跃进牌 N J-230 型汽车前电线束、副电线束总图	85
图 2-37	跃进牌 N J-230 型汽车后电线束总图	86
图 2-38	拉达牌 L N 型汽车全车电路图	87

图2—39 拉达牌LN型汽车全车布线图	88
图2—40 伏尔加牌格斯24型汽车全车电路图	89
图2—41 克拉斯256B、257B、258B型汽车全车电路图	90
图2—42 菲亚特682N3型汽车全车电路图	91
图2—43 五十铃TD72型汽车全车电路图	92
图2—44 日野ZM系列汽车电路图	93
图2—45 奔驰牌L/LS1519型汽车电路图	94
图2—46 贝利埃GLR160型汽车全车电路图	95
图2—47 布切奇SR113、SR113N型汽车电路图	96
图2—48 达克6.135型汽车电路图	97
M12	
图2—49A 皇冠牌YS120系列电路图(发动机室的开关和继电器部分)	98
L S 120	
M12	
图2—49B 皇冠牌YS120系列电路图(仪表板开关和继电器路部分)	99
L S 120	
M12	
图2—49C 皇冠牌YS120系列电路图(驾驶室、乘员室开关和继电器部分)	100
L S 120	
M12	
图2—49D 皇冠牌YS120系列电路图(乘员室和行李箱开关和继电器、行李箱和电动车座 开关部分)	101
M12	
图2—49E 皇冠牌YS120系列电路图(巡航控制系统及连接器部分)	102
L S 120	
M12	
图2—49F 皇冠牌YS120系列电路图(电动车座部分)	103
L S 120	
M12	
图2—49G 皇冠牌YS120系列电路图(空调系统部分1)	104
L S 120	
M12	
图2—49H 皇冠牌YS120系列电路图(空调系统部分2)	105
L S 120	
图2—50A 皇冠牌汽车电路总图1(1984年出厂)	106
图2—50B 皇冠牌汽车电路总图2(1984年出厂)	108
图2—50C 皇冠牌汽车电路总图3(1984年出厂)	110
图2—50D 皇冠牌汽车电路总图4(1984年出厂)	112

图2—50E 皇冠牌汽车电路总图5(1984年出厂)	114
图2—50F 皇冠牌汽车电路总图6(1984年出厂)	116
图2—50G 皇冠牌汽车电路总图7(1984年出厂)	118
图2—50H 皇冠牌汽车电路总图8(1984年出厂)	120
图2—50I 皇冠牌汽车电路总图9(1984年出厂)	122

第一部分 国产汽车电器设备的构造、原理与维修

汽车上的各种电器设备,用不同直径和颜色的电线连接起来,接成一个完整的全车电器系统,即全车电路。

不论是国产车,还是进口车,尽管各种车电器设备的数量不同,型式也不同,安装的位置不同,接线也有差异,但是,从电器设备的工作性质和接线原则上进行分析有如下共同规律:

1. 汽车上的各种电器设备的接线均采用单线制。这样不但节约电线,安装方便。而且还可以大大减少电路故障。

2. 汽车上的两个电源(发电机和蓄电池)要能单独向用电设备供电,并且当发电机的电压高于蓄电池电压时,还要给蓄电池充电,因此这两个电源必须是并联的。

3. 各用电设备必须既要能同时工作,又要能独立工作,因此这些设备也都是并联的。

4. 汽车上的电流表要能显示蓄电池的充电和放电情况,因此各用电设备所用的电流,必须经过电流表与蓄电池构成回路。但是因为启动机和电喇叭用电量很大,所以两个设备所用的电流均不经过电流表。

5. 为了防止短路而烧毁线路等,故汽车上都装有保险装置。

下面以汽车电路图2-1为例分析。BJ212汽车电器设备线路包括电源电路、启动电路、点火电路、照明电路、仪表电路、信号装置电路和辅助电器电路等。

一、电源电路

BJ 212 汽车电源电路包括蓄电池、发电机和调节器等。

(一) 发电机激磁电路

发电机电枢接柱→连接导线→调节器电枢接柱→调节器内部线圈→调节器磁场接柱→连接导线→发电机磁场接柱→发电机磁场线圈→接铁,构成发电机激磁电路。在这种情况下只要发电机转动,发电机的电枢和磁场电路正常,发电机就会发电。当发电机达到一定转速后,发电机就向用电设备供电。

(二) 充电电路

发电机电枢接柱→连接导线→调节器电枢接柱→调节器内部调节器线圈→调节器内部线圈→调节器电枢接柱→连接导线→电流表→连接导线→启动机开关→连接导线→蓄电池正极→蓄电池内部→蓄电池负极→接铁构成充电回路。

(三) 直流发电机的构造、原理与检修

汽车上的发电机分为直流和交流两种。1979年以前出厂的汽车绝大多数采用直流发电机,而且这些直流发电机需要经常维护保养,故详细介绍直流发电机的组成和检修。

1. 直流发电机的构造

汽车直流发电机主要由激磁部分、电枢、电刷和传动装置等组成,其具体构造如图1-1所示。

(1) 激磁部分

激磁部分是发电机中产生电磁场的部件,主要由磁极、磁场线圈(或叫激磁线圈)和外壳等组成,见图1-2。

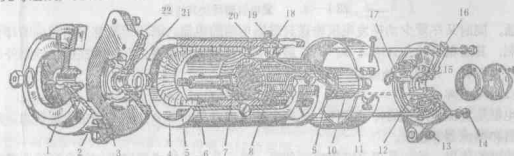


图1-1 发电机构造

- | | | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|---------|----------|
| 1. 皮带盘 | 2. 风扇叶 | 3. 发电机前盖 | 4. 发电机外壳 | 5. 磁场线圈 | 6. 磁极 |
| 7. 电枢轴 | 8. 电枢铁芯 | 9. 电枢线圈 | 10. 整流器 | 11. 护圈 | 12. 负电刷 |
| 13. 发电机后盖 | 14. 结合螺栓 | 15. 轴承 | 16. 油杯 | 17. 正电刷 | 18. 电枢接柱 |
| 19. 磁极接柱 | 20. 磁极接柱 | 21. 轴承 | 22. 油杯 | | |

两个磁极相对地固装在外壳内壁上。在每一个磁极上套有磁场线圈。两个磁场线圈相互串联,然后与电枢并联,即线圈的一端接发电机的正电刷,另一端接在与外壳绝缘的“磁场”或下接柱上,然后经过调节器接到与发电机外壳绝缘的“电枢”或S接柱上,最后回到发电机的负电刷。发电机工作时,磁场线圈的电流(也叫激磁电流)由发电机本身供给。因此,发电机发出的电流除主要供给外电路外,尚有小部分电流经过磁场线圈和调节器构成回路。磁场线圈通电后产生磁场,其磁路如图1-2中虚线所示。可以看出,外壳除用来固装磁极外,还是发电机磁路的主要组成部分。

采用电磁铁产生磁场,不但可以增强磁场强度,提高感应电动势,而且更主要的还可以通过控制磁场线圈中的电流来改变磁场的强弱,借以达到调节发电机电压的目的。因为磁场强度与磁场线圈中通过的电流及线圈匝数成正比。所以为了使发电机获得足够

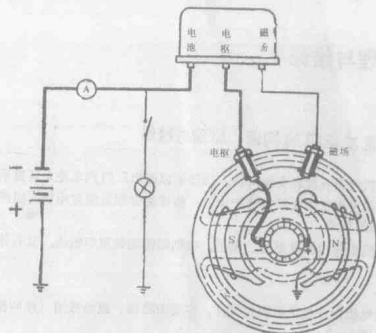


图 1-2 发电机磁场及其线路

的磁通，同时又尽量少消耗发电机电枢送到磁场电路的电流，磁场线圈都采用较细的漆包线绕制，其圈数高达几百匝之多。为了避免受到机械损伤和增强其绝缘性能，线圈外面用棉纱带包扎，并浸以绝缘漆。

(2) 电枢部分

电枢是直流发电机的转动部件，是产生感应电动势的部分。它主要由电枢铁芯、电枢线圈和整流器等组成。

铁芯的作用，第一是用来放置电枢线圈，第二是为了构成两磁极间的良好磁通路减小磁阻。如果没有铁芯，由于空气的磁阻很大，磁场会变得很弱。为了最大限度地克服涡流危害，发电机的磁芯都采用硅钢片叠成。

铁芯用键固装在轴上。铁芯周围开有嵌放电枢线圈的槽。为了避免铁芯两端将导线绝缘层割破，两端装有绝缘片。

电枢线圈的作用，是当电枢线圈在磁场中旋转时产生感应电动势。为了增大发电机的电动势和降低脉动性，电枢线圈由许多线圈串联而成，并均匀地分布在电枢铁芯周围的槽内。电枢线圈由高强度漆包线或内漆外纱包铜线直接在铁芯上绕制，或者预先在型架上绕好后再放入铁芯槽内。为了加强线圈与铁芯之间的绝缘，槽槽里垫有绝缘纸。为了防止旋转时导线在槽中振动和从槽内甩出，槽口多用竹子、木料或塑料做成的楔子楔紧。整个线圈浸以绝缘漆，以增加其绝缘性能和机械强度。

整流器的作用，是将电枢线圈产生的交流电变成直流电，并通过电刷输送给外电路。整流器由许多横截面为扇形的铜片组成，各片间隔以云母片胶合而成，如图 1-3 所示。铜片的后端突起部分开有沟槽，以便焊接电枢线圈的线头。铜片的底部呈燕尾形，围拢后两端各形成一个锥形环槽，槽内垫云母片绝缘，再用两个扣紧箍与管状衬套紧固。为了防止整流器在轴上转动和便于维修时更换，整流器的衬套用键槽与轴上的键齿压合

(3) 电刷部分

电刷装置的作用是将转动着的整流器与外电路联接起来，将电流自整流器引出。它主要由电刷和电刷架组成。

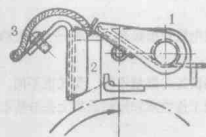


图 1-4 电刷架
1. 弹簧与臂 2. 电刷 3. 电刷导线

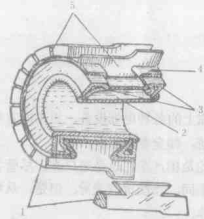


图 1-3 整流器的构造
1. 整流片 2. 管状衬套 3. 扣紧箍
4. 云母材料 5. 云母片

电刷一般用石墨制成，或用 85% 的石墨和 15% 的填充胶合物制成。它安装在电刷架上，并用弹簧压紧在整流器上，如图 1-4 所示。

两只电刷部分别用导线与电刷架连接。电刷架铆在端盖上。其中正电刷架与端盖直接接触连接；负电刷架用胶木片与端盖保持绝缘，并用导线与外壳上的“电枢”接柱内端相连。

(4) 结合、传动和散热装置

发电机外壳的两端装有前后端盖，用长螺栓拉紧。电枢轴支承在端盖中央的滚珠轴承上。为了对轴承进行润滑，在前后端盖上有油道，油道口装有油杯。为了防止润滑油进入电机内部，在轴承的两侧装有毛毡油封。为了使端盖和外壳结合位置正确，在结合面的凹槽内插入定位销钉。

电枢轴的前端伸出盖外，用来安装皮带轮，并用螺帽紧定。

发电机的通风装置如图 1-5 所示。发电机允许输出的最大电流受电枢导线发热所限制。当输出电流达到一定限度时，导线温度过高，会使绝缘烧坏。为了不增加导线的截面积，而又使发电机输出较大的电流，故采用通风装置。采用强制通风的发电机，由于散热好，与同样尺寸的封闭式发电机相比，其功率可增大 40~50%。

2. 直流发电机的检修

在检修发电机之前，先要拆卸发电机。首先取下电刷，再拆下后端盖，然后取出电枢，最后将皮带盘从电枢上拆下来。在进行清洗的过程中，对整流器和磁场线圈、电枢线圈应用清洁的棉纱，沾上少量汽油擦净，并在清洗后迅速通风或烘干，切不可用碱水或不易挥发的煤油对其进行清洗，以防止损坏绝缘。

(1) 磁场线圈的检查

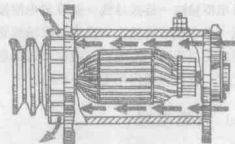


图 1-5 发电机的通风

磁场线圈常见的故障是：接铁、断路和短路。这些故障出现后，都将影响发电机的正常工作。

1) 接铁

它是指线圈、线圈的连接线或“磁场”接柱的绝缘被破坏，把本来应该与外壳绝缘的地方变成了导电的通路。

当线圈发生接铁故障时，由于工作匝数减少，使磁场电路的电阻减小，发电机的正常工作状态被破坏。如果在“磁场”接柱发生接铁故障时，则磁场线圈中没有电流通过，发电机就会停止工作。

检查方法：一般用交流试灯进行，如图1-6所示。如试灯发亮，说明线圈或接柱接铁。为了进一步区分是接柱接铁，还是线圈接铁，可将“磁场”接柱从外壳上拆下，再用试灯的一端接触拆下的“磁场”接柱上，试灯的另一端与外壳相接，若此时试灯仍亮，说明是线圈接铁。试灯不亮了，即表明是接柱绝缘损坏而接铁。

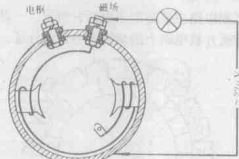


图1-6 磁场线圈接铁检验

2) 断路和短路

断路多是由于线圈的引出线松脱或两线圈间的连线折断。磁场线圈断路时，发电机的电枢只能靠切割剩磁产生很低的电动势（约1~2V），发电机就不可能向用电设备供电。

短路则是指导线的绝缘损坏，使部分线圈匝与匝之间直接连通。磁场线圈短路严重时，由于磁场电路电阻减小，也会破坏发电机的正常工作状态。同时，由于磁场电阻减小后，励磁电流增大，磁场线圈的温度会比正常时高得多，结果使导线绝缘损坏得更严重，短路的匝数会越来越多。

断路和短路的检查方法：最好用万用表 $R \times 1$ 档来测量确定。例如1101-B型发电机的两个磁场线圈的总电阻正常时为 7Ω ，在测量中，如果出现线路不通，说明是断路。如果电阻值远小于 7Ω ，说明线圈内有匝间短路故障。电阻值远大于 7Ω ，则说明电路有接触不良的地方。

如果没有万用表，也可用图1-7所示的方法，以线圈通过的电流来判定。采用的直流电源电压，应与发电机的标准电压相适应，如12V和发电机应用12V的蓄电池做电源。国产1101-B型发电机，正常的磁场线圈通过电流值应为1.7A左右。如果没有电流，表示断路；电流过小，表示线头接触不良；电流过大，表示匝间短路。

(2) 磁场线圈的修理

磁场线圈经检查发现接铁、断路和短路故障时，应根据其故障情况，采用不同的方法予以修理。

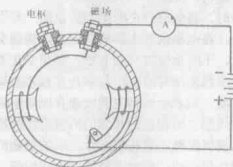


图1-7 磁场线圈断路、短路检验

当发现线圈的引出线折断、脱焊和线圈外包绝缘损坏时，应认真地予以焊接或用绝缘绸布重新包扎，排除故障后继续使用。

如因线圈严重烧坏而短路或接铁，采用一般方法不能修复时，均应拆下重绕。

磁场线圈从发电机外壳上拆下时，一般应采用如图1-8所示的专用工具。否则，不易拆下线圈或易于损坏固定螺丝的起子口。

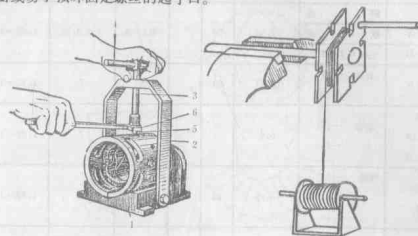


图1-8 拆卸发电机磁极工具

1. 底座
2. 交架
3. 螺杆
4. 手柄
5. 特制起子
6. 扳手

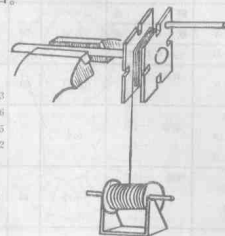


图1-9 磁场线圈的简易绕制

绕制线圈一般都在绕线机上进行。但是，在没有绕线机的条件下，也可用图1-9所示的简易方法进行。但这两种方法都离不开绕线模板。它是由两块侧板和模芯组成。侧板上开有四条槽口，以便嵌入布带将绕好的线圈扎紧，如图1-10所示。模芯的尺寸可依旧线圈的尺寸制成。

绕线前，为避免损坏导线的绝缘，应在模芯上涂以石腊或垫上一层绝缘纸。绕线时，一手转动模板，一手拉紧漆包线，线匝的排列应紧密、均匀、平整。同时应记下绕线匝数。线圈的匝数及导线的直径应根据发电机的型式来确定，具体数据参照表1-1。

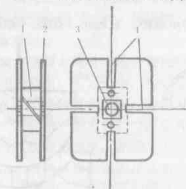


图1-10 绕线模板

1. 模芯
2. 侧板
3. 轴心
4. 放布带的槽

表 1—1

磁场线圈的绕线数据

发电 机 型 式	适 用 车 型	导 线			每只线圈 匝 数	两只线圈串 联总电阻 (欧 姆)	在标称电压下 通过的电流 (安)
		直径(毫米)	导线	绝缘			
1101—B	解 放	0.83	20	漆包	314	7	1.62~1.85
112	解 放						
112—A	跃进	0.83	20	"	314±3	7±0.32	1.62~1.85
112—D	北京 BJ—212						
Γ—15 B	吉斯 —150 —151	0.83	20	"	314	7	1.62~1.85
Γ—12	吉尔 —157 —164	0.8			314	7	1.62~1.85
Γ—12 B							
Γ—20,							
Γ—21	嘎斯 —51 —63 —69	0.83	20	"	314	7	1.62~1.85
G15 R 41 T	吉西爱区 超 剪 汽车				17 (四只线圈串联总电阻)		

为了保证磁场线圈装入外壳后,能够形成正确的极性。要求两个线圈的绕向一致,同时应按图 1—11所示的位置留出出线。通往“磁场”接柱和正电刷的两个线头应焊接软的引出线。然后用棉布带将线圈包扎好。最后再用图 1—12所示的模具,将线圈压成与发电机外壳相似的形状。在用模具成形时,要注意弧形弯曲的方向,防止压反。成形后浸以绝缘漆,在 90~110℃ 的温度下烘干即可。

安装线圈时,两线圈的另一线头应按图 1—11所示的方法连接起来。为了防止连接接铁,可在软线上套一绝缘套管。

(3) 电枢线圈的检查

图 1—13 为电枢线圈发生故障的示意图。它表示了接铁 (如第 12 组线圈) 短路 (如

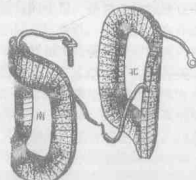
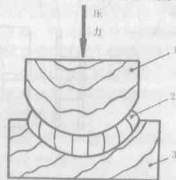


图 1—11 线圈连接

图 1—12 模具成形简易方法
1、3.木质模具 2.磁场线圈

第 3、5 组线圈)、断路 (如第 16、19 组线圈) 故障所发生的部位。下面分别进行研究。

1) 接铁

是指线圈的绝缘损坏,直接与电枢轴或铁芯相通。

电枢线圈接铁时,发电机输出的电流就会经过接铁线圈构成回路。这时外电路和磁场线圈中将无电流通过或电流极小,发电机不能正常工作 (整流片接铁也会产生同样危害)。

检验方法:用试灯的一个触针接在电枢轴或铁芯上,另一触针接在整流器片上,如图 1—14 所示,若试灯发亮,表示有接铁故障。

2) 短路

线圈短路主要是指下面两种情况:一是线圈绝缘损坏,造成匝间短路;二是两个相邻的整流片被电刷上的炭粉或金属屑连通,造成一组线圈短路。

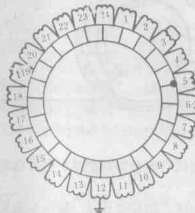


图 1—13 电枢线圈故障示意图

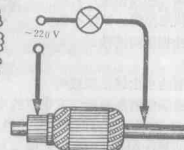


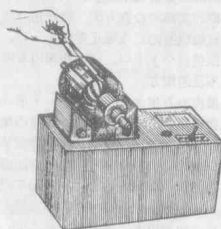
图 1—14 接铁检验

线圈短路时,短路线圈所产生的感应电动势,就不会向发电机的外部电路输出,主要在短路线圈内部构成回路,使电枢发热,降低发电机的有效功率。

检验方法:电枢线圈是否短路一般在电枢检验仪上进行,如图 1—15 所示。

检验时,将电枢放在电枢检验仪的“U”形铁芯上,在电枢铁芯上部放一铜片,接通交流电源后,不断地慢慢转动电枢。如果铜片不跳动,表示线圈没有短路;若铜片在铁芯的某一槽上跳动,则表示该槽内的线圈有匝间短路或与该组线圈头尾相接的相邻的两整流片被炭粉或金属屑短路,若将整流片之间的脏物清除后,铜片仍跳动,则表示是线圈匝间短路。

因为当电枢线圈放在电枢检验仪上后,它们就构成了一个简单变压器,检测仪的线圈相

图 1—15 电枢检验仪
检查短路

当于变压器的原绕组, 电枢线圈相当于变压器的副绕组。当接通交流电源后, 由于检测仪线圈内通过了大小和方向不断变化的交流电, 因而在电枢线圈内就会产生大小和方向不断变化的感应电动势。图 1—16(1) 为某一瞬时电枢线圈没有短路故障时, 电枢线圈里产生的感应电动势; 图 1—16(2) 为线圈简化后的示意图。它们好似发电机正常工作一样, 为两条并联的对称电动势。因为它们大小相等、方向相反, 在电枢线圈内没有回路电流, 所以电枢铁芯对钢片并不产生明显地影响, 因而钢片也不会跳动。

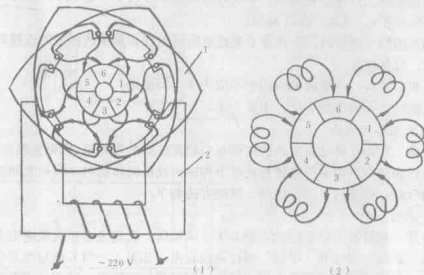


图 1—16 线圈未短路时
1. 电枢线圈 2. 电枢检测仪

当电枢线圈有短路故障时, 钢片就会不断地跳动。这是因为: 钢片所在的电枢槽里的那组线圈, 正处于垂直位置, 线圈里会产生较大的感应电动势, 并通过短路处构成回路, 因此该组线圈里就有了交变电流, 它使电枢铁芯产生交变磁场, 因而不断地吸引和排斥钢片, 使钢片跳动起来, 其情形如图 1—17 所示。

3) 断路

一般是指整流器上的线头脱焊或在铁芯两端的导线被刮断。

电枢线圈断路时, 电刷下火花很强, 断路线圈相接的两整流片将被烧毁。有一处断路情况下, 发电机的内电阻增大一倍, 使功率减小; 有两处断路以上情况下, 发电机的输出电流就会发生波动或完全停止工作。

检验方法: 一般先作外观检查, 明显的断路如脱焊易于察觉。另外可察看整流片间有无

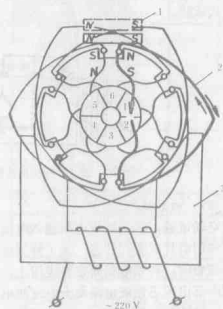


图 1—17 线圈短路时
1. 试验钢片 2. 短路线圈 3. 电枢检测仪

烧毁的黑点。对于叠绕线圈, 有黑点的两整流片所接的线圈就有断路的可能。但是有的断路故障从表面还不易看出, 需要用电枢检测仪检验, 如图 1—18 所示。检验时, 接通交流电源, 用一小试灯跨接于水平位置的两个相邻的整流片上, 或用一导电片在这两个整流片上刮火。如果线圈没有断路故障, 试灯应发亮, 刮火应有较强的火花, 否则就表示该组线圈断路。电枢在检测仪上转动一周, 就可以对全部电枢线圈是否有断路故障作出结论。

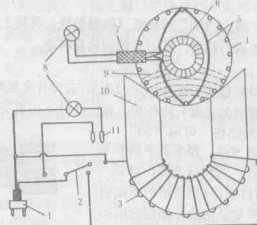


图 1—18 电枢检测仪检查断路
1. 插头 2. 开关 3. 检测仪线圈 4. 电枢
5. 电枢线圈 6. 整流器片 7. 试灯触针线
8. 试灯 9. 磁力线 10. U 形铁芯

检查断路故障的原理和检查短路时基本相同, 因为处于水平位置的两个相邻的整流片, 所连接的正是处于垂直位置的一组线圈, 它所产生的感应电动势应该最大。如果该组线圈没有断路故障, 试灯就应发亮, 或者刮火时就应有较强的火花, 否则一定是断路。

(4) 电刷装置的检查

1). 电刷架及电刷压臂不得有弯曲、变形、松动、卡死等现象, 否则应视情况修复。负电刷架与端盖应该绝缘, 是否绝缘, 可用交流试灯检查。如搭铁, 则应卸下铆钉, 更换绝缘重铆。

2). 电刷弹簧作用在电刷上的压力应符合规定。压力太大, 会使电刷加速磨损; 压力太小, 会引起电刷跳动, 产生强烈火花使整流器表面烧蚀, 并使发电机输出功率降低。国产发电机一般为 1.2~1.7 公斤, 可用弹簧秤沿切线方向拉动弹簧测出, 如图 1—19 所示。若发现弹力不足, 一般将弹簧沿螺旋相反的方向扳动, 其弹力即可增加; 如果压力仍达不到要求或折断时, 应更换。

3). 电刷磨損后如小于新品高度 (一般为 23.5 毫米) 的一半时, 必须应予更换。因为这时即使电刷

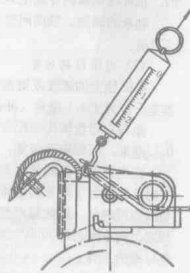


图 1—19 测量电刷弹簧压力

黄泥完好的,也不易保证作用在电刷上的最低有效压力。但要对具体情况具体的分析,有时电刷高度虽不够新品的一半,但弹簧作用在电刷上的压力仍符合要求,发电机尚能正常工作时,从节约的观点出发,电刷仍可使用,有时在无新电刷更换的情况下,尤其在运行中,也可用纸或木质物垫在弹簧压臂与电刷之间暂时使用。

4)、电刷与整流器接触不良或更换新电刷时,应研磨电刷,使其与整流器接触面达到75%以上。

方法是:先在整流器上缠上“00”号砂纸(砂面朝外),再装上发电机端盖,并装入电刷,然后顺时针转动端盖进行研磨,落下来的炭屑应吹净。

(5) 整流器的检查

1)、整流片之时的云母应低于整流片0.5~1毫米,云母片突起时应刻低至规定深度,方法如图1—20所示。清理后的云母片应平整,在边缘处不应有突起现象。

2)、整流器表面如有轻微烧伤 可用“00”

号砂布清洁,使其露出金属光泽。整流器表面长期工作后会变暗,显示出棕红色的特殊光泽,这是一种正常现象,不须再用砂布打光,只用清洁的布或棉纱浸少许汽油擦拭即可。严重烧伤或失圆超过0.05毫米时,应于车光车圆,然后再按要求进行云母片高低。经车削后的整流器片厚度不应小于2毫米,否则应予换新。

(6) 端盖与轴承的检查

发电机端盖不允许有裂纹,否则应予焊修或更换。

端盖上的轴承孔与轴承外径的配合,以及轴承内径与轴颈的配合,一般为公盈0.01~0.02毫米,最大间隙不应超过0.04毫米,否则应予焊修或镀铬修复,在条件不具备时,也可在轴承的外圆上点三处焊锡,或在轴颈上挂以焊锡予以临时修复。

轴承的轴向、轴向间隙均不应大于0.25毫米,滚珠和滚道上不允许有斑点,否则应予更换。

(7) 电枢轴的检查

电枢轴上的螺栓或键槽损坏时,应予堆焊后重新车制螺栓或开出键槽。电枢铁芯的摆差不应大于0.1毫米(可在车床上检查),超出限度时,应校正电枢轴至符合要求。

轴与皮带盘轴孔的配合间隙,一般为公盈0.01~0.03毫米,最大间隙不应大于0.12毫米,否则应予修复。

应当指出:实践证明发电机在使用过程中,产生故障最多的部位是电刷和整流器。平时只要做好了它们的维护工作,发电机的故障就可以大量减少,同时也延长了发电机的使用寿命。因此要求使用时,应采取积极措施,认真做好预防性的维护工作。一般规定,汽车每行驶3000~5000公里(或每月),除进行清洁润滑外,对电刷和整流器要做好维护工作。

(8) 直流发电机的装配

1)、为防止发电机在工作中电枢碰刮磁极或增大磁阻,装配时应保证电枢铁芯与磁

极之间为0.3~1毫米的间隙。在修复中常遇到的是间隙过小,这一般是由于磁场线圈绕制、包衬过厚或磁极未装紧造成的,应予改正。

2)、前后轴承应加注适量黄油,以填满轴孔空隙的2/3为宜。如果润滑油加注过多,工作中油污飞溅,会造成线圈脏污,反而会破坏发电机正常工作(在使用过程中,应定期向轴承的油杯内注入3~5滴机油)。

3)、皮带盘装到轴颈上后,应使螺母压紧皮带盘轴轮外端面,以防皮带盘轴向移动,否则,中间应加垫圈。皮带盘装好后,转动时其摆差不应大于1毫米。风扇叶与前端盖之间的间隙不应小于0.5毫米,以防碰刮。

4)、装端盖的结合螺栓时,应注意不要将电刷引出线和磁场线圈间的连接线压在螺栓和外壳之间,以免搭铁。

5) 发电机装复后,电枢的轴向间隙不应大于0.25毫米。

6) 装电刷时,方向不要装反,不要卡死。

(9) 直流发电机的试验

在未试验前,先用手动发电机的皮带盘。装配良好的发电机,电枢应能自由旋转,而无碰擦、卡住和杂声。用手握皮带盘使电枢作轴向及径向移动时,均应无间隙感。否则,应重新分析,排除后再进行试验。试验方法如下:

1) 拉火试验

拉火试验是一种常用最简便的试验方法。试验时,先将发电机夹在虎钳上,再用导线的一端将“磁场”接柱和“电枢”接柱连接起来(如图1—21),然后按发电机工作时的转动方向,将绳子缠在皮带盘上用力抽拉。同时用导线的另一端在外壳上碰刮。如有较强的火花出现,说明发电机是可以发电的,否则有故障。

如果发电机各零件的技术状态是好的,安装又正确无误,而拉火试验没有火花时,可能是磁场铁芯的剩磁消失。这种情况可按图1—22所示的接线方法进行充磁,然后再做拉火试验。

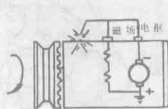


图1—21 拉火试验接线法

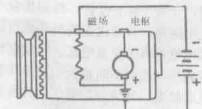


图1—22 发电机充磁的接线方法

2) 空转试验

空转试验,就是给发电机通入电流让其作电动机运转。通过观察运转情况,并测量出空转时消耗电流和转速,来了解发电机的技术状态。

试验时,将发电机固定在虎钳上,按图1—23接线。开始接通电路应谨慎,防止发电机电枢内部出现搭铁或短路而大电流放电时损坏电流表。

正常的发电机,空转时应当是平稳、不抖动、无噪声;皮带盘摆差不超过标准;从皮带盘一端看,应顺时针转动;整流器和电刷之间只允许有微细的浅蓝色火花。解放牌

用发电机，待空转三分钟使其各部磨合后，其耗电量为5安左右，转速约为600转/分左右。各种发电机空转试验数据应符合表1—2规定。否则应分解检验，排除故障。

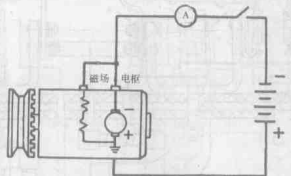


图1—23 空转试验

表1—2 发电机空转试验和功率试验数据

适用车型	发电机型式	标称电压(伏)	空转试验时		功率试验额定数据		
			旋转方向 (从驱动端看)	电流 (安)	电压 (伏)	电流 (安)	满载时起始转速(转/分)常态(20℃)时
解放 CA—10 CA—30	1101—B 112 2 115	12	顺	<5		18	1600
北京 BJ—212	112 D	12	顺	<5	12.5	20	1750
跃进 NJ—130 NJ—230	112 A	12	顺	<5	12.5	18	1600
吉尔 —157 —164	Γ—12 Γ—12B Γ—12 B	12	顺	<5	12.5	18	1600
嘎斯 —150 —151	Γ—15B	12	顺	<5	12	18	1600
嘎斯 —51 —63 —69	Γ—20 Γ—21	12	顺	<5	12	18	1600
道奇—T23 4	AL—D12—4802A	6	顺	4.6—4.8	12	35	2700
奇瑞西 CCKW 352 353	DR—110565 4 DR—1105 66 4	6	顺		6	25 40	1150 2200
吉西爱威野汽车	G15R 41 T	24	顺		6	22	1500 ± 10

若运转不平稳，有抖动现象，说明电枢线圈有短路或断路，以及线圈头尾在整流片上连接错等故障。

若电刷下出现强烈的红黄色火花，说明电刷与整流器接触不良，或电枢线圈有断路以及线圈头尾在整流器上连接的位置不对称等故障。

若出现消耗电流大、转速很低，说明装配不正确（端盖歪斜，电枢碰着磁极），或电枢线圈及磁场线圈有短路等故障。

若出现消耗电流大，转速很高，说明磁场电路连接不良或有断路故障。

为什么消耗电流大、转速高，可能是磁场电路连接不良或有断路故障。原因如下：

磁场电路连接不良时，将增大磁场线圈电阻 R_s ，使磁场电流 $I_s = \frac{U}{R_s}$ 减小，引起磁通 Φ 减弱，若断路将只有一点剩磁。由于磁通 Φ 减弱，反电动势 $E_a = K_s \Phi \omega$ 减小，必然使电枢电流 $I_a = \frac{U - E_a}{R_a}$ 增大。由于电枢电流的增大，又引起电磁转矩 $M = K_s \Phi I_a$ 增大，使电磁转矩大于电机的反抗转矩，即 $M > M_s$ 。此时电动机的转速迅速升高，直至 $M = M_s$ 时为止。所以在试验中，当出现消耗电流（电枢电流）大，转速高时，就说明磁场电路连接不良或有断路。

在这里还需说明，有一些汽车电机（小功率），在磁场断路时反而转不起来。那是因为磁场断路时，剩磁 Φ 太弱，电磁转矩 $M = K_s \Phi I_a$ 太小，也可能装配不当，使电磁转矩小于静止启动时电机的反抗转矩，即 $M < M_s$ ，所以根本不能转动。

若发现消耗电流和转速都低于标准，说明电枢电路接触不良，如电刷与整流器接触不良、电刷压力不足、导线连接不好等。

3) 功率试验

经过拉火与空转试验，发电机有无故障，一般都可以反映出来。根据试验结果，就可以基本上确定其技术状态。由于外因是变化的条件，发电机的有些故障必须在一定的条件下才能暴露出来。要更全面、更充分地反映发电机的技术状态，还应该更严格的条件下对它进行检验。如果修理设备许可，可以对发电机作功率试验。发电机功率试验可在专门的试验台上进行，也可就车进行。其方法如下：

接线方法如图1—24所示。图中可变电阻先调到较大值，它可用水电阻代替。

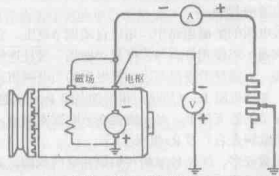


图1—24 功率试验

试验台带动发电机转动时，其转速最好是可以调节的。试验时，先使发电机转速慢慢提高，当电压升至额定值时，一边提高转速，一边调整可变电阻，使发电机的负荷逐渐增大（在调整过程中始终使电压保持在额定值），至电流表指出额定值时，察看发电机的转速。如转速不大于规定转速（满载时起始转速），说明发电机是完好的。也可用固定转速试验发电机，将发电机转速先保持在额定值（满载时起始转速），然后调整可变电阻，直到电流表指出额定值时，察看电压表所指出的数值是否低于规定。如不低于规定

值, 同样说明发电机是完好的。

各种发电机的试验数据, 见表 1-2 所示。经过功率试验, 如果发电机的技术状态不符合要求时, 应对其各部分作进一步检查。

(四) JT-81 型调节器构造、原理与检修

1. 构造

JT-81 型调节器由节压器、节流器和断流器三部分组成。在底座的胶木板上, 按自右而左的顺序依次排列, 外形如图 1-25 所示, 图 1-26 为内部电路。

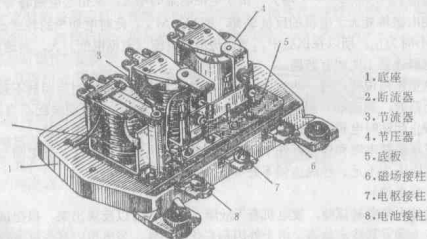


图 1-25 JT-81 型调节器外形

(1) 节压器

节压器本质上为一继电器, 也叫调压继电器, 其电磁铁机构的支架和铁芯经胶木固定在底座上。固定触点臂经胶木垫圈固装在支架上, 活动触点臂的一端用弹簧拉紧, 使另一端的触点与固定触点紧密接触。

节压器触点串联在发电机的激磁电路中, 用以自动调节电压。它的活动触点经支架与调节器“磁场”接柱连通, 以便用导线与发电机“磁场”接柱连接。固定触点用导电片与节流器固定触点连接, 以便经节流器与发电机电枢的负电刷相通。节压器中还常采用加速电阻和平定电阻。加速电阻 R_2 (13欧) 和附加电阻 R_1 (80欧)、平定电阻串联, 并与触点并联, 一端接在节压器支架上, 另一端接在节流器支架上。平定电阻由节流器加速线圈电阻 (阻值为 1 欧姆左右) 及 R_1 组成。

节压器铁芯上绕有匝数较多、线径较细的与电枢并联的线圈。其一端焊在底座上接铁, 另一端焊在附加电阻 R_1 与 R_2 之间, 经节流器与发电机负电刷连通。

(2) 节流器

节流器也是一种继电器, 也叫调流继电器, 其电磁铁机构和节压器基本相同, 触点也是串联在磁场电路内, 附加电阻 R_1 (30欧) 也是与触点并联 (通过加速线圈接活动触点), 一端接在节压器与节流器之间的导电片上, 另一端接在“电枢”接柱上。

节流器的特点是, 它的线圈串联在外电路中, 用以调节电流。它的一端与断流器的串联线圈连接, 另一端焊在调节器的“电枢”接柱上。另外在铁芯上还绕有一只线径较

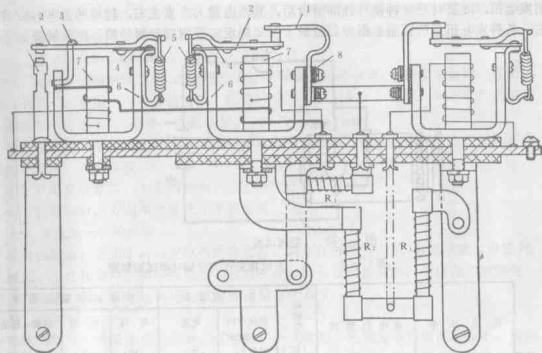


图 1-26 JT-81 型调节器构造

- | | | | | | |
|----------|----------|--------|-------|-------|-------|
| 1. 固定触点架 | 2. 活动触点臂 | 3. 限位钩 | 4. 弹片 | 5. 弹簧 | 6. 支架 |
| 7. 铁芯 | 8. 胶木衬垫 | | | | |

细的线圈, 这就是节流器的加速线圈。它的一端焊在铁芯上, 另一端焊在“电枢”接柱上 (也有的接在断流器与节流器两串联线圈的连接处, 让通过这个线圈的电流也通过节流器串联线圈。不过, 这一部分的电流值不大, 对节流器工作不会产生显著影响)。此加速线圈又兼作节压器的平定电阻。

(3) 断流器

断流器的电磁铁机构与前者略有不同, 活动触点在上, 固定触点在下, 在弹簧拉力作用下, 两触点平时处于张开状态 (静开式), 并由限位钩限制活动触点的最高位置。铁芯上绕有两个线圈。串联线圈的一端焊在支架上, 可通过触点“电池”接柱与蓄电池正极连接; 另一端与节流器串联线圈连接, 以便通向发电机负电刷。并联线圈的匝数较多, 线径较细, 绕在串联线圈的里边。它的一端焊在支架上, 与串联线圈相通, 另一端焊在底座上接铁。

2. 工作情况

下面根据图 1-27 所示的线路说明一下在各种不同状态时的工作情况。

(1) 发电机转速较低, 发电机电压低于闭合电压时

发电机开始转动产生电压后, 断流器和节压器的并联线圈里就有电流通过, 其电路是: 断流器串联线圈 → 发电机正电刷 → 接铁 → 调节器底座 → 并联线圈 → 铁芯和支架 → 串联线圈 → 节流器串联线圈 → 调节器“电枢”接柱 → 发电机“电枢”接柱 → 负电刷。

节压器并联线圈: 发电机正电刷 → 接铁 → 调节器底座 → 并联线圈 → 附加电阻 R_1 → 调

节器支架和铁芯→节流器加速线圈→调节器“电枢”接柱→发电机“电枢”接柱→负电刷。

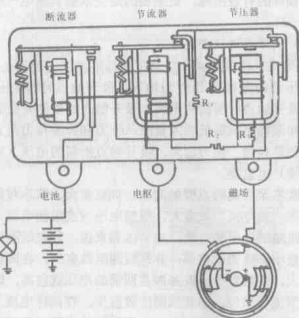


图 1—27 JT-81 型调节器线路图

这时，由于发电机电压较低，断路器串联线圈虽有电流通过，但是不能吸动，触点处于张开状态，所以各用电设备的电流都由蓄电池供给。由于节压器触点处于闭合状态，所以发电机的激磁电流便通过触点构成回路：

发电机正电刷→接铁→磁场线圈→发电机“磁场”接柱→调节器“磁场”接柱→节压器支架→节压器触点→节流器支架和铁芯→节流器加速线圈→调节器“电枢”接柱→发电机“电枢”接柱→负电刷。

(2) 当发电机电压达到闭合电压时

由于断路器并联线圈中的电流增大，吸力增强，“触点”闭合，发电机开始向外电路供电，并向蓄电池充电，其电路是：

发电机正电刷→接铁→ $\left\{ \begin{array}{l} \text{蓄电池} \rightarrow \text{电流表} \\ \text{用电设备} \end{array} \right\}$ →调节器“电枢”接柱→断路器触点→断路器支架→断路器串联线圈→节流器串联线圈→调节器“电枢”接柱→发电机“电枢”接柱→负电刷。

(3) 当发电机电压达到调节器限额电压时

由于发电机电压达到了限额电压，调节器并联线圈中电流增大，吸力增强，触点被吸开，激磁电流便通过附加电阻构成回路，即：

发电机正电刷→接铁→磁场线圈→发电机“磁场”接柱→调节器“磁场”接柱→节压器支架→附加电阻 R_1 、 R_2 →节流器支架和铁芯→节流器加速线圈→调节器“电枢”接柱→发电机“电枢”接柱→负电刷。

由于激磁电路中增加了附加电阻 R_1 、 R_2 ，共 93 欧，使激磁电流减小，发电机电压下

降，触点又闭合，附加电阻 R_1 、 R_2 又从激磁电路中脱出，激磁电流又增大，电压又增高，这样触点不断振动，使发电机电压在限额电压上下微弱脉动。由于加速电阻 R_2 的作用，因而使触点振动频率提高，电压更趋稳定。

(4) 当发电机输出电流达到限额时

由于通过节流器串联线圈的电流增大，铁芯吸力增强，将触点吸开，激磁电流便通过节流器附加电阻流回发电机负电刷。电路是：

发电机正电刷→接铁→磁场线圈→发电机“磁场”接柱→调节器“磁场”接柱→节压器支架→节压器触点→附加电阻 R_1 →附加电阻 R_1 、 R_2 →节流器支架和铁芯→节流器加速线圈→调节器“电枢”接柱→发电机“电枢”接柱→负电刷。

这时，激磁电路内由于增加了 R_1 、 R_2 的并联电阻，约为 22.7 欧姆，因此在节压器工作的基础上激磁电流进一步减小，发电机磁场进一步减弱，电压进一步下降，输出电流也就随着减小了。当输出电流减小到限额以下时，触点又重新闭合。以后，触点的不断振动，使输出电流不会超过限额电流值。

在节流器工作中，每当触点闭合时，激磁电流全部通过加速线圈，帮助铁芯磁化。而当触点张开时，激磁电流的大部分经附加电阻 R_1 直接流回发电机负极。仅有一部分激磁电流经电阻 R_1 、 R_2 再经加速线圈构成回路，故加速线圈中的电流减小，使铁芯加速退磁，触点提早闭合，从而加速了触点的振动频率，使输出电流更加平稳。

节流器的加速线圈还具有在节压器工作后，在发电机的转速继续升高的情况下，平定发电机的电压，以抵消节压器由于加速电阻带来的副作用。因此，这种结构具有一定的优越性。但是，在使用中常常由于对节压器、节流器的调整不当，使其中通过的电流过大，烧坏加速线圈。因之只有按规定正确调整，才能发挥调节器的优越性。否则，将会得到相反的结果。

上海交通电机厂出品的 FT-81 型调节器，和 JT-81 型调节器的结构和线路基本相同，唯一的区别就是它把 JT-81 型调节器的加速线圈取消而代之以电阻连接在电路中，如图 1-28 所示。这样它就只作为节压器的平定电阻来平定发电机的电压，对节流器则不起加速作用了。

还需要指出的是，在发电机工作过程中，节流器并不是经常参加工作的，只有在输出电流超过限额时开始工作，而这种情况在汽车上是较少的。另外，因为节流器是利用降低发电机的电压的办法来限制输出电流的，所以当节流器工作时，发电机的电压一定比限额电压低，所以节压器不工作，触点处于闭合状态。在相反的情况下，也是一样，当节压器工作时，发电机的输出电流一定没有达到限额值，节流器不工作，节流器触点处于闭合状态。

节压器和节流器不会同时工作，具有各自的独立性这一特性，还可以从图 1-29 中进行分析。图中示出两种不同转速下 n_1 、 n_2 ，且 $n_1 < n_2$ 发电机的外特性。虚线为不带节压器和节流器时，发

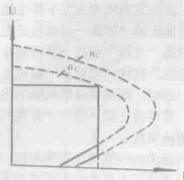


图 1—29 节压器和节流器工作特性

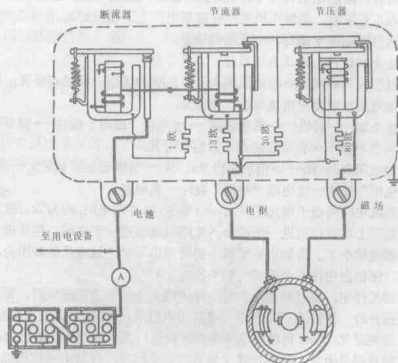


图1-28 FT-81型调节器

电机电压和输出电流的变化曲线。实线为有节压器和节流器时，发电机电压和输出电流的变化曲线。由图可以看出，当发电机的电流不超过限额值时，只有节压器工作，发电机电压保持一定，按水平线变化。当输出电流超过了额定值，则节流器开始工作，使发电机电压降低，而输出电流保持在额定值。这时，因为电压已经降低到限额电压以下，所以节压器必然停止工作。若此时负荷再增大（负载电阻减小），发电机电压将沿着垂直线降落。当降落到和虚线相遇时，再增加负荷，则电压和电流将按发电机不带节压器和节流器时的外特性曲线变化。

在不同转速下，对应每一转速的发电机外特性，调节情况是一样的。

(5) 当发电机电压随转速下降而低于蓄电池电压时

因为发电机电压低于蓄电池电压，所以蓄电池便通过下面的电路向发电机反向放电：蓄电池正极→接铁→发电机正电刷→电枢线圈→发电机负电刷→发电机“电枢”接柱→调节器“电枢”接柱→节流器串联线圈→断流器串联线圈→断流器支架→触点→调节器“电池”接柱→电流表→蓄电池负极。

这时，断流器并联线圈的电流也由蓄电池供给：

蓄电池正极→接铁→并联线圈→铁芯和支架→触点→调节器“电池”接柱→电流表→蓄电池负极。

因为两线圈电流方向相反，铁芯磁性削弱，吸力迅速减小，触点张开，反向放电停止，避免了大量放电所造成的不良后果。

3. JT-81型调节器的调整

当调节器检修装复后，或在正常使用中，由于触点氧化，弹簧弹力减弱等原因，当

工作性能不符合规定时，都需要进行及时而正确的调整，调节器的调整不仅是防止调节器本身损坏的有效措施，更主要的是关系到其他电气设备能否正常工作和蓄电池的寿命的关键一环。

(1) 调节器的调整因素

1) 影响节压器限额电压和节流器限额电流的因素

节压器的限额电压近似地等于吸开触点时的电压。节流器所维持的限额电流近似地等于吸开触点时所需的电流。吸开触点的条件又是吸力超过弹簧的拉力。于是影响限额电压和限额电流高低的因素应从吸力和弹簧拉力两方面去分析。具体因素有：

① 弹簧拉力：拉力愈大，吸开触点所需的电压（或电流）愈高，因而限额电压（或限额电流）也愈高。

② 铁芯至活动触点臂的间隙：间隙愈大，铁芯对触点臂的吸力就愈小，吸开触点所需的电压（或电流）就愈大，限额电压（或限额电流）也愈高。

③ 线圈的电阻和匝数：对节压器来说，并联线圈电阻愈大，在同样电压下通过线圈的电流愈小，吸力就愈弱；并联线圈匝数愈少，在同样的电流下产生的吸力愈弱。所以电阻愈大，匝数愈少，吸开触点所需的电压就愈高，限额电压也愈高。

对节流器来说，串联线圈匝数愈少，在同样电流下产生吸力愈弱，吸开触点所需的电流愈大，限额电流就愈大。串联线圈的电阻对限额电流没有影响，但它应尽可能小，以免影响各用设备的工作。加速线圈的电阻愈大，匝数愈少，它帮助串联线圈的作用愈弱，限额电流就愈大。

2) 影响断流器闭合电压和限额反向电流的因素

① 闭合电压 断流器的闭合电压是指触点闭合时发电机的端电压。它的数值应略高于蓄电池的端电压，以保证闭合后即能向蓄电池充电和对用电设备供电。

决定断流器闭合电压大小的因素与决定节压器限额电压的条件相同，即弹簧拉力，触点张开时的空气间隙，串、并联线圈的电阻和匝数。

② 限额反向电流 限额反向电流是指触点由闭合变为张开时，蓄电池向发电机反向放电的电流数值。这个数值越小越好。但由于触点张开就是依赖于它的作用，所以最小数值又受到限制。触点由闭合变为张开时的条件是：铁芯吸力小于弹簧拉力，所以决定限额反向电流大小的因素是：

A、弹簧拉力：拉力愈大，触点愈易张开，所需反向电流愈小。

B、触点间隙：在触点张开时的空气间隙已调至正常的条件下，间隙愈小，触点闭合时铁芯至活动触点臂的空气间隙愈大，铁芯对触点臂的吸力愈小，触点愈易张开。因此，反向电流愈小。

C、串、并联线圈匝数比：串联线圈的匝数在总匝数中占得愈多，则在反向放电时，磁场削弱程度愈大，因而使触点张开时需要的反向电流数值愈小。

研究上述调整因素，是为了指导调节器的维护和修理。对构造已定的调节器，在修理中，如需重绕线圈时，必须搞清导线直径和材料，线圈匝数和电阻。在日常维护和修复后的调整时，如果限额电压、限额电流和闭合电压不符合规定时，可利用调整弹簧拉力和校正空气间隙的办法使之恢复。当反向电流不符合标准时，可利用调整触点间隙和弹簧拉力的办法，使之恢复标准。

(2) 各部间隙调整

调节器各部间隙数据如表1-3所示。其调整方法如下:

1) 断路器的空气间隙和触点间隙调整

断路器的空气间隙如图1-30所示。它是指触点张开时,活动触点臂与铁芯间的间隙。当插入规定厚度的厚薄规时,应感到稍有阻力为宜。如果不当,可扳动限制钩进行

2) 节压器和节流器的空气间隙

如图1-31所示。它是指触点闭合时,活动触点臂与铁芯间的间隙。如不符合规定,应予调整。调整时,先将固定触点臂的固定螺丝松开,然后在活动触点臂与铁芯间插入规定的厚薄规,同时将固定触点臂轻轻下按,当拉动厚薄规稍感到有阻力时,将固定触点臂固定螺丝旋紧即可。

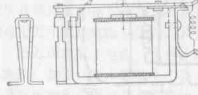


图 1-30 断路器间隙

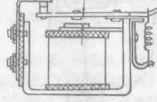


图 1-31 节压器和节流器的空气间隙

(3) 工作性能的调整

调节器工作性能的调整,就是看调节器在一定的转速,负荷和温度等条件下,能否保持如表1-3所规定的闭合电压、反向电流、限阈电压和限阈电流。工作性能的调整只有当各部间隙符合规定时,才能通过改变弹簧拉力达到标准要求,否则,有时就可能调整不出来。这项工作,可以在电气试验台上进行,也可以就车调整,其方法基本相同。采用那种方法,可视具体情况而定。但对大多数修理人员来说,特别是在应急时,就车进行比较方便,所以下面就对此种方法进行研究。

1) 节压器限阈电压的调整

JT-81型调节器的限阈电压为13.8~14.8伏,这个数值是根据汽车上对蓄电池进行恒压充电的要求规定的。如果限阈电压过低,则不能使蓄电池基本充足;过高,又会烧坏其他用电设备和使蓄电池过度充电而加速损坏。

调整时,首先应将调节器“电池”接柱上原来的接线拆去,并按图1-32所示的方法接好线。电压表是显示发电机的电压,电流表显示发电机的输出电流,其大小可用变阻器进行调节。

因为限阈电压是在规定转速、负荷和温度下的数值,所以检查调整前应先让发动机在中等转速下带动发电机运转十几分钟,并使发电机输出适当的电流(10安左右)让调节器预热到接近规定的温度。然后将发电机的转速提高到1600~2000转/1分钟,相当于发电机转速3000%。1分钟左右,调整变阻器使输出电流为10安培。这时电压表的指数应符合限阈电压的规定数据;否则,可扳动节压器的弹簧钩改变弹簧张力进行调整。

节压器的调整,也可以在无负荷的情况下进行,但准确性较差些;据试验,一般约高0.5伏左右(即无负荷时比有负荷要高0.5伏)。当采用这种方法时,图1-32所示

表 1-3 调节器调整数据

型 式	机 型	配 用 发 电 机	适 用 车 型	闭 合 电 压 (伏)	断 路 器 电 压 (伏)	空 气 间 隙 (毫米)	触 点 间 隙 (毫米)	节 压 器 电 压 (伏)	空 气 间 隙 (毫米)	节 流 器 电 压 (伏)	空 气 间 隙 (毫米)	触 点 间 隙 (毫米)	适 用 车 型
FT 81	1101	解放	解放、济南	13.2~13.4	13.8	1.4~1.5	1.4~1.5	17~19	1.4~1.5	200~250	0.2~0.6	0.2~0.6	FT 81
JT 81	1112	跃进	跃进、北京	13.2	13.8	1.4~1.5	1.4~1.5	19~21	1.4~1.5	22~24	0.2~0.6	0.2~0.6	JT 81
FT 81 E	112 B	北京	北京	13.2	13.8	1.4~1.5	1.4~1.5	22~24	1.4~1.5	22~24	0.2~0.6	0.2~0.6	FT 81 E
424 A	112 D	北京	北京	13.2	13.8	1.4~1.5	1.4~1.5	22~24	1.4~1.5	22~24	0.2~0.6	0.2~0.6	424 A
ZT 320	112 D	北京	北京	13.2	13.8	1.4~1.5	1.4~1.5	22~24	1.4~1.5	22~24	0.2~0.6	0.2~0.6	ZT 320
BP R 24	112 D	北京	北京	13.2	13.8	1.4~1.5	1.4~1.5	22~24	1.4~1.5	22~24	0.2~0.6	0.2~0.6	BP R 24
ZT 213	112 D	北京	北京	13.2	13.8	1.4~1.5	1.4~1.5	22~24	1.4~1.5	22~24	0.2~0.6	0.2~0.6	ZT 213
GP R 41 T	112 D	北京	北京	13.2	13.8	1.4~1.5	1.4~1.5	22~24	1.4~1.5	22~24	0.2~0.6	0.2~0.6	GP R 41 T
PP 12	112 D	北京	北京	13.2	13.8	1.4~1.5	1.4~1.5	22~24	1.4~1.5	22~24	0.2~0.6	0.2~0.6	PP 12
FT 81 B	112 D	北京	北京	13.2	13.8	1.4~1.5	1.4~1.5	22~24	1.4~1.5	22~24	0.2~0.6	0.2~0.6	FT 81 B
AL	112 D	北京	北京	13.2	13.8	1.4~1.5	1.4~1.5	22~24	1.4~1.5	22~24	0.2~0.6	0.2~0.6	AL
YR F	112 D	北京	北京	13.2	13.8	1.4~1.5	1.4~1.5	22~24	1.4~1.5	22~24	0.2~0.6	0.2~0.6	YR F
424 A	112 D	北京	北京	13.2	13.8	1.4~1.5	1.4~1.5	22~24	1.4~1.5	22~24	0.2~0.6	0.2~0.6	424 A
DR	112 D	北京	北京	13.2	13.8	1.4~1.5	1.4~1.5	22~24	1.4~1.5	22~24	0.2~0.6	0.2~0.6	DR

表 1-3